

ESTUDO DA LOGÍSTICA DE FLUIDOS EM ATENDIMENTO ÀS UNIDADES MARÍTIMAS NO SETOR PETROLÍFERO

WANDERSON DE MORAIS RODRIGUES (UFF)

wanderson.ro@hotmail.com

ailton da silva ferreira (UFF)

ailtonsilvaferreira@yahoo.com.br

Denise Cristina de Oliveira Nascimento (UFF)

denise_cristin@yahoo.com.br



O presente trabalho tem como objetivo principal identificar as atividades desenvolvidas pela logística de fluidos e como elas contribuem para as necessidades da empresa. Também são descritas todas as atividades necessárias para o trabalho logístico com fluidos, demonstrando assim a complexidade das atividades realizadas abordando os principais autores da área, tratando sobre logística, distribuição física, atividades e nível de serviço da logística. Em seguida, são apresentados os procedimentos metodológicos utilizados que são a análise documental, a observação participante. A identificação das atividades desenvolvidas pela logística da empresa, a sua estrutura e funcionamento. Demonstrar que as atividades desenvolvidas pelo setor de logística de fluidos da empresa oferecem um bom nível de serviço para a organização. Conclui-se então, que as variáveis analisadas representam a fonte de desenvolvimento de apoio logístico offshore. A forma de integração desses aspectos de maneira eficaz promove a eficiência na gestão e execução de suas atividades gerando um valor superior a seus clientes.

Palavras-chave: Logística, petróleo, mapeamento de processos, fluidos de perfuração.

1. Introdução

De acordo com Razzolini Filho (2006) Logística é o processo de gerenciar estrategicamente a aquisição, movimentação e armazenagem de materiais, peças e produtos acabados (e os fluxos de informações correlatas) através da organização e seus canais de marketing, de modo a poder maximizar as lucratividades presente e futura através do atendimento dos pedidos a baixo custo.

Para Wanke, Fleury e Figueiredo (2000) o transporte logístico é uma das principais funções logísticas. Além de representar a maior parcela dos custos logísticos na maioria das organizações, tem papel fundamental no desempenho de diversas dimensões do Serviço do Cliente. Do ponto de vista de custos, em média, cerca de 60% das despesas logísticas. As principais funções do transporte na logística estão ligadas basicamente às dimensões de tempo e utilidade de lugar. Desde os primórdios, o transporte de mercadorias tem sido utilizado para disponibilizar produtos onde existe demanda potencial, dentro do prazo adequado às necessidades do comprador.

Fluidos fundamentam-se na teoria de Fox, McDonald e Pritchard (2006), constituem uma substancia que se deforma continuamente sob a aplicação de uma tensão de cisalhamento, não importa quão pequena pode ser.

Para os autores, Fluidos são classificados ora como líquidos que podem ser comprimidos com dificuldade, porém se deslocam facilmente, e ora como gases que não têm fronteiras próprias e cujos volumes dependem dos volumes de seus recipientes (FOX, MCDONALD, PRITCHARD, 2006).

2. Logística do Petróleo

A cadeia do petróleo é por definição dividida em três grandes áreas ou elos: o *Upstream*, o *Middle Stream* e o *Downstream*. Estes elos traduzem o conjunto das atividades econômicas presentes na indústria clássica do petróleo, compreendendo desde a exploração e produção do óleo cru até a distribuição e comercialização de seus derivados (NASCIMENTO, 2007).

As estratégias da indústria do petróleo para o século XXI contemplam cada vez menos a aquisição de ativos físicos e mais a construção e consolidação de estruturas flexíveis e ágeis com grande velocidade na tomada de decisões. As empresas atuam cada vez mais como compradoras e vendedoras de riscos, ganhando vantagens sobre aquelas que se relacionam com o mercado da forma tradicional, procurando-o apenas para comprar o petróleo para refino e vender os derivados processados (NASCIMENTO, 2007, p, 14).

A manutenção do poder da indústria mundial de petróleo depende de sua integração com o novo conceito de logística. Essa indústria, que ao longo do século 20 foi aprimorando a logística, hoje tem de se adaptar e internalizar as novas técnicas que fazem as ligações de seus elos (NASCIMENTO, 2007, p, 16).

Nesse contexto, pode-se dizer que as grandes mudanças ocorridas na logística, onde essa passa não mais a ter uma visão de atividades separadas e passa a ser a integração de vários setores em uma organização, fazendo com essas interligações sejam o motor da atividade econômica, e assimilar essas modificações passa a ser o grande desafio da logística do petróleo. Segundo Nascimento (2007, p. 13) “a função logística na cadeia do petróleo tem sido na atualidade, elemento fundamental para o gerenciamento de riscos”.

Segundo dados da ANP (2011) o “Ambiente *Upstream*” consiste na sub-cadeia que realiza as atividades de prospecção geofísica para identificação de jazidas petrolíferas, perfuração e exploração daquelas julgadas economicamente viáveis, e produção e transporte de petróleo. Dessa forma, ela é composta pelos campos *onshore* e *offshore*, plataformas, portos internacionais de importação e exportação, navios, dutos e terminais. No Brasil, a exploração e a produção de petróleo vêm crescendo, tendo o número de poços perfurados anualmente aumentado 83% em uma década. A produção brasileira apresenta 330 campos terrestres e marítimos em fase de produção que totalizam de 63 milhões de barris ao mês. A Bacia de Campos é a maior produtora com aproximadamente 84% da produção nacional.

Segundo dados da ANP (2011) o “Ambiente *Midstream*” consiste na sub-cadeia composta pelas refinarias e seus processos operacionais responsáveis pelo fracionamento do petróleo em diferentes derivados e subprodutos. Pode-se resumir este fracionamento em três grandes etapas: a separação do petróleo em frações básicas, a conversão destas frações do petróleo em outras através principalmente do craqueamento e, finalmente, o tratamento para eliminação de impurezas dos produtos. O Brasil possui hoje 14 refinarias e 3 centrais petroquímicas que juntas processam 56 milhões de barris de petróleo e produzem 57 milhões de barris de derivados por mês, na média de janeiro a outubro de 2011.

Segundo dados da ANP (2011) o “Ambiente *Downstream*” consiste na sub-cadeia de transporte, distribuição e comercialização de derivados de petróleo, a partir da refinaria ou de portos internacionais de importação até os pontos de consumo.

3. Transporte do Petróleo

Segundo Alves (2011) pelo fato dos campos petrolíferos não serem localizados, necessariamente, próximos dos terminais e refinarias de óleo e gás, é necessário o transporte da produção através dos modais da logística.

Para Dumit (2005) na obtenção de um fluxo adequado dos produtos, é necessário que se tenha estabelecido um fluxo reverso das informações relativas às demandas dos produtos finais, das capacidades de refino e tempos de processamento, dos volumes armazenados, das disponibilidades de transportes e das condições comerciais dos produtos disponibilizados. Se tratando dos derivados do petróleo, esta carga deverá ter como característica, um baixo valor agregado e um mínimo de risco de obsolescência devido à sua demanda estável, podendo adotar uma política de antecipação à demanda. Vale destacar que esta carga é o que define de fato o modo de transporte a ser utilizado, ou seja, define na escolha de um modal apropriado, que pode ser duto viário, rodoviário, ferroviário ou hidroviário.

3.1. Fluidos de Perfuração

Segundo Darley e Gray (1988, apud BALTAR e LUZ, 2003. p. 13), a utilização de um fluido é essencial na perfuração de um poço. O sucesso da operação depende da composição e das propriedades do fluido escolhido que pode exercer diversas funções:

- Carrear o material cortado pela broca e transportá-lo para a superfície através do espaço anular do poço;

- Resfriar e limpar a broca;
- Reduzir a fricção entre o colar da coluna de perfuração e as paredes do poço;
- Manter a estabilidade da seção do poço não revestida;
- Controlar a pressão para evitar a entrada de fluxos de óleo, gás ou água proveniente das rochas perfuradas;
- Formar uma torta (reboco) pouco espessa, de baixa permeabilidade que sele os poros e outras aberturas na formação penetrada pela broca;
- Ajudar na coleta e interpretação de informações disponíveis a partir de amostras de calha, testemunho de sondagem e perfis elétricos;
- Promover o efeito de flutuação. A tubulação de um poço imerso no fluido tem seu peso reduzido devido ao empuxo reduzindo a tensão no mecanismo de perfuração.

De acordo com Souza e Lima (2002), para cumprir suas finalidades, o fluido necessita possuir a capacidade de não reagir com as formações com as quais entra em contato. Dois tipos de formações podem ser encontrados:

- Formações com rochas ativas: são aquelas em que as rochas, devido às suas características argilosas, podem interagir com o fluido, absorvendo água do mesmo e causando a hidratação das argilas ou folhelhos, o que causa o inchamento da rocha;
- Formações com rochas inertes: são aquelas em que as rochas não sofrem interação com a água do fluido, como por exemplo, os arenitos.

Segundo Baltar e Luz (2003), o fluido de perfuração é bombeado para dentro do poço através da tubulação central. Ao sair, sob pressão, no final do tubo, o fluido arrasta os detritos de rocha e retorna à superfície pelo espaço anular entre a tubulação e as paredes do poço. O fluido deve circular a uma velocidade maior do que a velocidade de sedimentação das partículas removidas, a fim de que os resíduos possam chegar à superfície. Os fluidos usados atualmente na perfuração, completação e operações especiais nos poços de petróleo são misturas de diferentes produtos cuidadosamente selecionados para atender às condições específicas de cada poço. Os insumos são fornecidos, para as Centrais de Preparação de Fluidos.

3.1.1. Classificação dos Fluidos

Segundo Baltar e Luz (2003), os fluidos de perfuração são classificados com base no componente principal de sua composição, que pode ser: água, óleo e gás. Com frequência, dois componentes desses fluidos podem estar presentes ou algumas vezes os três componentes, ao mesmo tempo, todos contribuindo para as propriedades do fluido.

Segundo Thomas (2001), fluidos à base de água: a água é a fase contínua, podendo ser doce ou salgada. A principal função da água é prover o meio de dispersão para os materiais coloidais. Estes, principalmente as argilas e polímeros, controlam a viscosidade, limites de escoamento, capacidade de estabilização das paredes do poço, entre outros.

De acordo com Thomas (2001) os sólidos ativos têm função de viscosificar o fluido usando a bentonita como argila. A baritina serve como adensante sendo o sólido inerte mais comum entre os produtos comercializados. Os fluidos não-inibidores compostos em sua maioria de sedimentos incosolidados, são empregados na perfuração das camadas rochosas de superfície, que têm elevado grau de atividade na presença de água doce. Produtos como o cloreto de potássio, de sódio, de cálcio e a cal, conferem uma inibição química reduzindo sua atividade química e podem reagir com a rocha, alterando-lhe a composição.

As propriedades de controle dos fluidos segundo Thomas (2001) podem ser físicas ou químicas. As propriedades físicas mais importantes e frequente são a densidade, os parâmetros reológicos, as forças géis (inicial e final), os parâmetros de filtração e o teor de sólidos. Outras propriedades físicas de menor uso são a resistividade elétrica, o índice de lubrificidade e a estabilidade elétrica. As propriedades químicas de maior frequência são o pH, os teores de cloreto e de bentonita e a alcalinidade. Outras propriedades químicas são o excesso de cal (determinada nos fluidos tratados por cal hidratada), o teor de cálcio e de magnésio, a concentração de H₂S e a concentração de potássio (testada nos fluidos inibidos por gesso).

a) Densidade

Os limites de variação da densidade dos fluidos para perfurar uma determinada fase são definidos pelo limite mínimo da pressão de poros e pelo limite máximo da pressão de das formações expostas. Para aumentar a densidade de um fluido adiciona-se a baritina, BaSO₄, que tem densidade de 4,25. Para reduzir a densidade dos fluidos à base de água, dilui-se com água (densidade 1,00) ou óleo diesel (densidade 0,82) (THOMAS 2001).

b) Parâmetros reológicos

O comportamento do fluxo de um fluido é definido pelos parâmetros reológicos. Considera-se que o fluido segue um modelo reológico, cujos parâmetros influem no cálculo de perdas de carga na tubulação e velocidade de transporte dos cascalhos (THOMAS 2001).

c) Forças géis

Alguns fluidos de perfuração adquirem um estado semi-rígido em repouso e voltam a adquirir um estado de fluidez em movimento. A força gel é um parâmetro de natureza reológica que indica o grau de gelificação devido à interação elétrica entre partículas dispersas. A força gel inicial mede a resistência inicial para colocar o fluido em fluxo. A força gel final mede a resistência do fluido para reiniciar o fluxo quando este fica um certo tempo em repouso (THOMAS 2001).

d) Parâmetros de filtração

A capacidade do fluido de perfuração em formar uma camada de partículas sólidas úmidas, denominada de reboco, sobre as rochas permeáveis expostas pela broca é de fundamental importância para o sucesso da perfuração e da completação do poço. Para formar o reboco, deve haver o influxo da fase líquida do fluido do poço para a formação. Este processo é conhecido como filtração (THOMAS 2001).

e) Teor de sólidos

O teor de sólidos, cujo valor deve ser mantido no mínimo possível, é uma propriedade que deve ser controlada com rigor porque o seu aumento implica aumento de várias outras propriedades, tais como densidade,

viscosidade e forças géis, além de aumentar a probabilidade de ocorrência de problemas como desgaste dos equipamentos de circulação, fratura das formações devido à elevação das pressões de bombeio ou hidrostática, prisão da coluna e redução da taxa de penetração. O tratamento do fluido para reduzir o teor de sólidos pode ser preventivo ou corretivo. O tratamento preventivo consiste em inibir o fluido, física ou quimicamente, evitando-se a dispersão dos sólidos perfurados. No método corretivo pode-se fazer uso de equipamentos extratores de sólidos, tais como tanques de decantação, peneiras, hidrociclones e centrifugadores, ou diluir o fluido (THOMAS 2001).

f) Concentração hidrogeniônica – pH

O pH dos fluidos de perfuração é medido através de papéis indicadores ou de potenciômetros, e é geralmente mantido no intervalo alcalino baixo, isto é, de 7 a 10. O objetivo principal é reduzir a taxa de corrosão dos equipamentos e evitar a dispersão das formações argilosas (THOMAS 2001).

g) Alcalinidades

O pH determina apenas uma alcalinidade ou acidez. A determinação das alcalinidades por métodos diretos de titulação volumétrica de neutralização considera as espécies carbonatos e bicarbonatos dissolvidos no fluido, além dos íons hidroxilas dissolvidos e não dissolvidos. São realizados testes para medir: alcalinidade parcial do filtrado, alcalinidade da lama e alcalinidade total do filtrado (THOMAS 2001).

h) Teor de cloretos ou salinidade

É uma análise volumétrica de precipitação feita por titulação dos íons cloretos. Servem para identificar o teor salino da água de preparo do fluido, controlar a salinidade de fluidos inibidos com sal, identificar influxos de água salgada e identificar a perfuração de uma rocha ou domo salino (THOMAS 2001).

i) Teor de bentonita ou de sólidos ativos

É uma análise volumétrica por adsorção que serve como indicador da quantidade de sólidos ativos ou bentoníticos no fluido de perfuração. Ele mede a capacidade de troca de cátion (CTC) das argilas e sólidos ativos presentes (THOMAS 2001).

4. Metodologia do Trabalho

A metodologia a ser utilizada foi descritiva porque teve o objetivo de descrever as operações logísticas para o atendimento as unidades de perfuração, descrevendo os fenômenos envolvidos, tendo embasamento na realidade da empresa estudada, assim como também tenta correlacionar variáveis nesse processo com as dificuldades enfrentadas pelos mesmo (VERGARA, 2007).

A coleta de dados iniciou-se com a pesquisa bibliográfica, sendo feitas também pesquisas de coleta de dados e informação, em artigos ou textos oriundos de páginas da internet, como sites de revistas e jornais, teses, livros, dissertações, dentre outras publicações, dando embasamento ao referencial teórico a toda a discussão relativa as operações logísticas *offshore*, com foco nos fluidos de perfuração.

Também foi realizado um estudo de caso visando o melhor entendimento da complexidade das operações logísticas para o atendimento das unidades marítimas com os fluidos, e as características de tal produto.

5. Análise da aplicação da logística de fluidos para a perfuração de poços marítimos

Nos últimos anos, as pesquisas foram intensificadas e, com isso, houve uma maior descoberta e melhor exploração das jazidas de petróleo e gás natural no Brasil. Hoje, o país possui 29 bacias sedimentares.

As últimas grandes descobertas e investimentos do setor petrolífero trouxeram uma nova impulsão à economia, que se apresenta em larga expansão. Parte desta alavancagem é proveniente dos investimentos diretos, dos direitos de *royalties*, e da movimentação em todos os setores direta e indiretamente relacionados e impactados pelo desenvolvimento destas atividades.

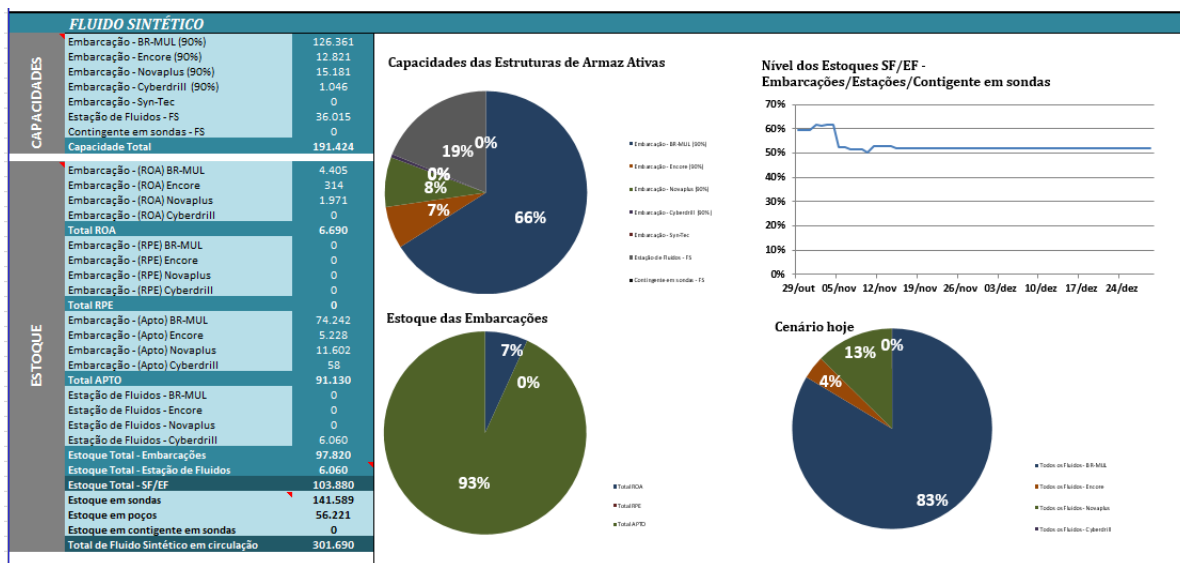
A estação de fluidos é uma gerência do Serviço de Fluidos, integrante da Completação de Poços Marítimos, responsável pela fabricação dos fluidos para perfuração, assim como restauração das características dos fluidos que retornam das unidades marítimas por terem perdidos suas propriedades necessárias para as atividades de perfuração, também é responsável por fazer a logística para atendimento e retirada dos fluidos de perfuração as unidades marítimas, para tanto conta com grande estrutura para garantir a qualidade dos serviços prestados, sempre promovendo operações integradas com SMS (Segurança, meio ambiente e saúde).

Plantas de fluidos e granéis, e instalações portuárias destinada ao suporte logístico das atividades *offshore*. É neste local onde é realizado a transferência de fluidos e granéis, assim como desembarque dos resíduos gerados pelas unidades marítimas e embarcações de apoio. A base de apoio terrestre também é utilizada como local para o armazenamento de produtos químicos utilizados nas atividades de perfuração. Os resíduos passam por uma análise, onde será verificado a possibilidade de recuperá-lo e reaproveitá-lo novamente no processo de perfuração, porém, caso seja confirmado a impossibilidade de recuperação, este fluido é enviado para descarte. Também é realizado na base terrestre toda a logística para o atendimento às unidades marítimas.

5.1. A Logística de Fluidos

A logística é uma área que exige muita atenção principalmente quando ela é realizada em ambientes que já são naturalmente conhecidos por serem complexos, portanto a gerência de fluidos se preocupa tanto com a logística, pois qualquer descuido pode impactar seriamente todos os processos e trazer vários danos ao meio ambiente, a empresa e a sociedade, perdendo com a isso a qualidade da realização dos serviços, sendo necessário a disponibilização de esforços ainda maiores para tentar reduzir os danos e tomar ações para corrigi-lo. Na figura 1 pode-se ver um dos controles para ajuda na tomada de decisão para a logística de fluidos.

Figura 1 - Planilha de Apoio a Decisões



Fonte: Própria - 2014

O fluido de perfuração por ser um produto tão característico, toda a sua logística é muito complexa, sendo seus insumos para fabricação, produtos químicos. Porém o escoamento torna-se ainda mais complexo, pois sendo o produto um fluido de perfuração, nossos clientes são as unidades marítimas, o que torna essa logística ainda mais complicada e interessante, porque tratando-se do transporte de tal produto e estando os clientes localizados em grandes distâncias o modal mais apropriado é o modal marítimo, fazendo com isso a atenção redobrar desde a atração das embarcações até a chegada nas unidades marítimas, pois ocorrendo qualquer problema em qualquer parte do processo as consequências podem ser extremamente potencializadas, trazendo danos para o ambiente marinho, para a sociedade ao redor e para a empresa.

A gerência faz a logística para retirada dos fluidos das unidades marítimas que estão classificados como resíduos, quando chegam na base de apoio terrestre são analisados e somente nos casos em que não há possibilidade de recuperação os mesmos são descartados, por empresa responsável, que atende a todas as especificações dos órgãos responsáveis. Porém todo resíduo gerado nas plataformas devem receber igual tratamento, mesmo que sejam posteriormente reaproveitados, e recebem classificação quanto ao seu tipo e devendo estar de acordo com as seguintes diretrizes estabelecidas pelo órgão ambiental, conforme dados apresentados na tabela 01.

Tabela 01 - Diretriz de Enquadramento dos Resíduos

ETAPA	ASPECTO
Geração dos Resíduos	Classificação or unidade geradora
	Nomenclatura pré-estabelecida
	Classificação - NBR 10004/2004
	Quantitativos descritos em Kg

Fonte: Própria

O órgão ambiental pré-definiu a nomenclatura dos tipos de resíduos gerados com maior frequência nas atividades de perfuração, produção e escoamento, onde estima-se que sejam gerados os seguintes tipos de resíduos, tendo os fluidos de perfuração a maior quantidade gerada, por isso a necessidade da gerência realizar a logística para esses resíduos, por terem o know-how necessário para manuseio dos mesmos. Na tabela 02 são identificados os fluidos de perfuração conforme determinação do órgão responsável.

Tabela 02 - de Classificação dos Fluidos

TIPOLOGIA DO RESÍDUO	CLASSIFICAÇÃO NBR 10004/2004
Resíduos Oleosos	
Resíduos Contaminados	
Tambor Contaminado	
Lâmpada Fluorescente	Classe I
Pilha e Bateria	(Resíduos Perigosos)
Resíduo Infecto-contagioso	
Cartucho de Impressão	
Fluido de Perfuração	
Recicláveis (papel, plástico, madeira, vidro, metal não contaminado, lata de alumínio, óleo de cozinha e Tetra Pak); Não Recicláveis: Lixo Comum não Reciclável	Classes IIA e IIB (Resíduos Não Perigosos)

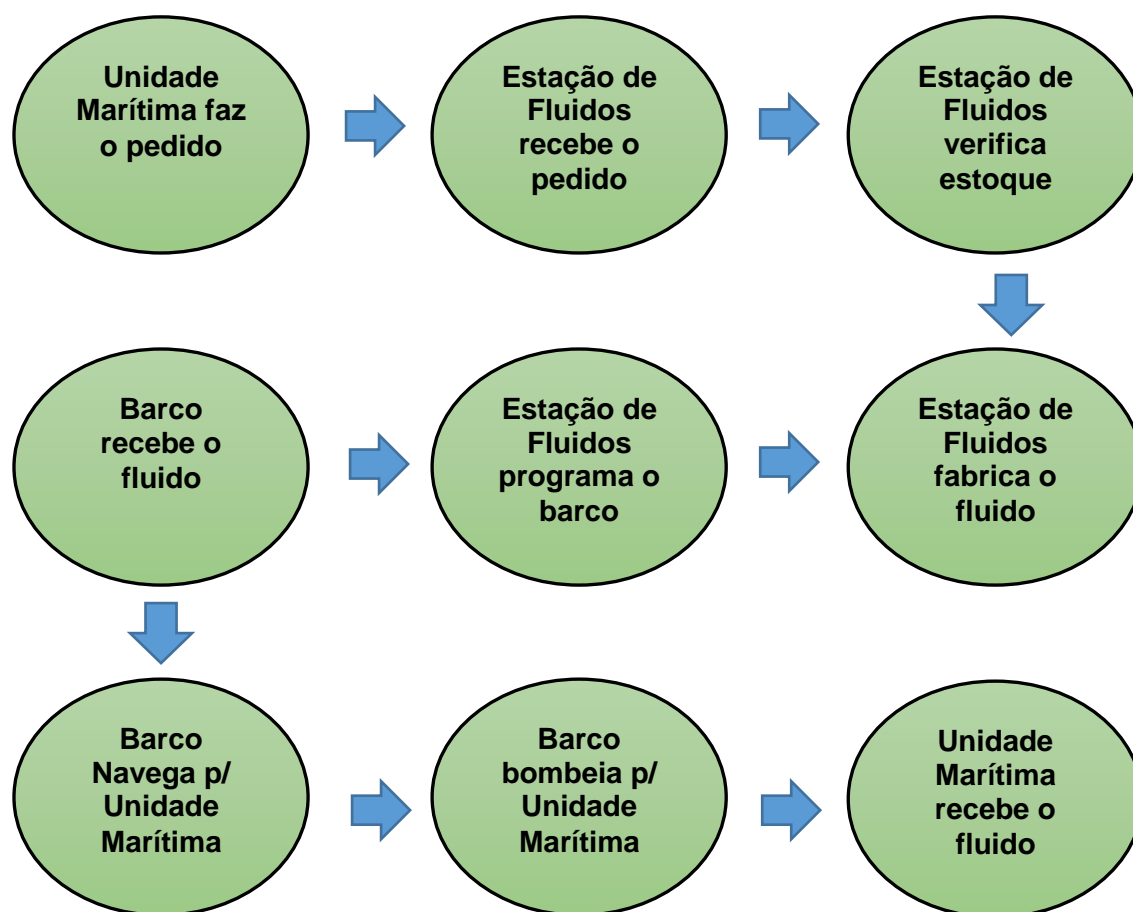
Fonte: Própria

Além disso a gerência está sempre tentando inovar de forma a diminuir os riscos operacionais e garantindo a eficiência e eficácia dos processos e otimizando os tempos operacionais, estando sempre aberta a novas ideias para agilizar e melhorar o processo, deixando o colaborador sempre muito à vontade para propor uma melhoria

nos processos. Como exemplo de inovação simples, mas que proporcionou muitos ganhos operacionais e de SMS (Segurança, Meio ambiente e Saúde).

Atualmente a gerência se depara com a exigência dos órgãos ambientais, que está solicitando a substituição do principal produto de seu fluido sintético, e terá que fazer a substituição dos fluidos que estão sendo utilizados pelos novos fluidos, gerando com isso uma demanda muito grande para a logística realizar toda a troca desses fluidos, tornando dessa forma a logística ainda mais complexa. Diante desta necessidade o Mapeamento de Processos se torna uma ferramenta importante para a empresa visto que permite uma análise visual das etapas e interdependências que constituem os processos da logística de Fluidos, como apresenta a figura 02.

Figura 02 - Mapeamento de Processo Simplificado



Fonte: Própria

6. Conclusão

Uma das atividades que mais impulsionam a economia brasileira é a indústria petrolífera, com as recentes descobertas de jazidas petrolíferas principalmente nas áreas do pré-sal, vêm desencadeando um processo de desenvolvimento econômico na medida em que movimenta setores direta e indiretamente relacionados a este mercado.

Com as projeções de crescimento e desenvolvimento do setor petrolífero, conclui-se que o mercado de logística *offshore* também está em expansão. Com isso conclui-se que as empresa de fluidos de perfuração necessitam formular estratégias que as permita fazer o melhor uso de seus recursos e competências adquiridos. Com base nesse contexto, este trabalho procurou analisar a logística para as atividades de fluidos de perfuração da indústria petrolífera.

Foi utilizada nesse estudo uma empresa com grande porte da indústria petrolífera brasileira, sendo o trabalho dividido em cinco partes básicas para melhor estruturação, como: introdução, referencial teórico, metodologia, análise do caso e conclusão. No capítulo referente à introdução, foram definidos os objetivos, delimitações e justificativas. O referencial teórico buscou a revisão de literatura necessária à compreensão do tema.

Entendendo ser necessário manter a melhoria contínua, a gerência está sempre procurando novas tecnologias com o intuito de aprimorar ainda mais a qualidade dos produtos e serviços. As constantes preocupações com a qualidade e segurança de seus processos, contribuíram para a melhoria organizacional e, conseqüentemente, para o destaque da gerência dentro da empresa.

A gerência mantém estrito relacionamento de parceria com seus fornecedores e clientes, tal relação permite o melhor conhecimento das necessidades e desejos dos clientes, ajudando com informações extremamente úteis para a tomada de decisão.

Conclui-se então, que as variáveis analisadas representam a fonte de desenvolvimento de apoio logístico offshore. A forma de integração desses aspectos de maneira eficaz promove a eficiência na gestão e execução de suas atividades gerando um valor superior a seus clientes. Pode-se destacar também que o grande conhecimento e capacidade intelectual principalmente nas tomadas de decisões contribui de forma expressiva para os resultados da gerência e empresa.

REFERÊNCIAS

ALVES, B. **Logística para todos**. Disponível em: <<http://bloglogtec.blogspot.com.br/>>. São Paulo, 2011. Acessado em: 10 set. 2014.

ANP - **Agência Nacional de Petróleo** – disponível em <<http://www.anp.gov.br/?pg=59236&m=&t1=&t2=&t3=&t4=&ar=&ps=&cachebust=1352470800775>> Acessado em 30 abr. 2014.

BALTAR, C. A. M.; LUZ, A. B. da. **A Função dos Minerais Industriais Componentes da Lama de Perfuração de Poços**. 2003. CETEM - Centro de Tecnologia Mineral Ministério da Ciência e Tecnologia. Recife. 2003.

DUMIT, C. **O transporte ferroviário de carga no Brasil: Estudo de caso do transporte de combustíveis na Região Sul**. 85f. Dissertação de Mestrado (Engenharia Industrial) – Pontifícia Universidade Católica - PUC-Rio, Rio de Janeiro, 2005.

WANKE, P, FLEURY, P.F., FIGUEIREDO, K.,. **Logística Empresarial: A Perspectivas Brasileira**. Coleção COPPEAD de Administração. São Paulo: Atlas, 2000.

FOX, R. W.; MCDONALD, A. T.; PRITCHARD, P. J. **Introdução à mecânica dos fluidos**. 6. ed., Rio de Janeiro, 2006.

NASCIMENTO, D. C. de O. **Logística do Petróleo: parte 01**. Universidade Candido Mendes, Campos-Rio de Janeiro, 2007. Apostila 44p.

SOUZA, P. J. B. de; LIMA, V. L. de. **Avaliação das técnicas de disposição de rejeitos da perfuração terrestre de poços de petróleo**. Escola Politécnica da Universidade Federal da Bahia. Salvador. 2002.

THOMAS, J. E. **Fundamentos de Engenharia de Petróleo**. 2. ed. Interciência, 2004.

VERGARA, S. C. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração**. 8. ed., São Paulo, Atlas, 2007.